

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ОБ ИСТОЧНИКЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН

А. В. Губер, М. А. Шишленин

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия

В работе исследована обратная задача определения источника волн в двумерном случае.

Рассматривается прямая задача для уравнения акустики в области

$$\Omega = \{(x, y) : x \in (0, L_x), y \in (0, L_y)\} :$$

$$u_{tt} = \operatorname{div}(c^2 \nabla u), \quad (x, y) \in \Omega, \quad t \in (0, 1),$$

$$u|_{t=0} = q(x, y), \quad u|_{t=0} = 0,$$

$$u|_{\partial\Omega} = 0.$$

Подобные задачи возникают во многих приложениях. Например, в задачах распространения волны цунами $c(x, y) = \sqrt{gh(x, y)}$ – скорость распространения волн, $h(x, y)$ – глубина океана, $g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения [1].

Обратная задача состоит в определении функции $q(x, y)$ по дополнительной информации [2]:

$$u(x_n, y_n, t) = f_n(t), \quad n = \overline{1, N}.$$

Здесь (x_n, y_n) – расположение приемников, N – количество приемников.

В операторной форме обратная задача формулируется в виде $Aq = f$.

Проведен сравнительный анализ численных методов решения данной задачи, основанных на матричном представлении задачи, нейронных сетях, градиентных методах. Также проведены замеры скорости решения при параллелизации алгоритмов и их переносе на GPU.

Литература

1. **Кайстренко, В. М.** Обратная задача на определение источника цунами [Текст] // Волны цунами : сб. трудов САХКНИИ. – 1972. – Вып. 29. – С. 82–92.
 2. **Шишленин, М. А.** Матричный метод в задачах определения источников колебаний [Текст] // Сиб. электрон. матем. изв. – 2014. – Т. 11. – С. 161–171.
-